National Research Council Canada
Conseil national de recherches Canada

The Urgent Investment

Year Two

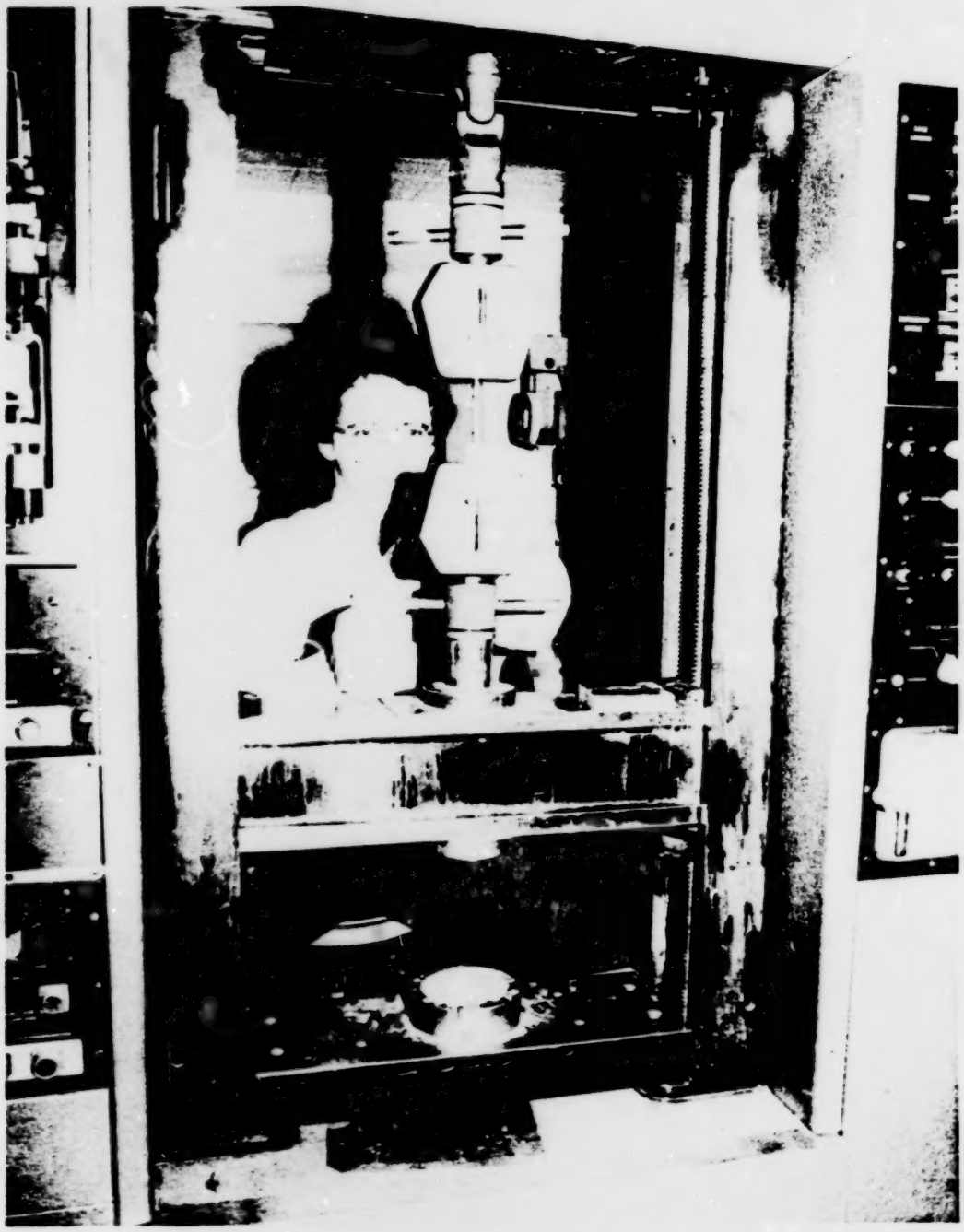
National Research Council of Canada

Preface

NRC in Space

NRC participated in a major event when the second space shuttle mission flew with the Canadarm remote manipulator system, here grappling and maneuvering a payload for the first time in space. Canadian technology was demonstrated to the world and the successful trials of the "Space Arm" will benefit the nation in ways beyond immediate participation in future missions.

THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL PUBLISHED A LONG-RANGE PLAN AS "THE URGENT INVESTMENT" IN 1980. IN THE SPRING OF EACH YEAR, AN UPDATE REPORT WILL BE PUBLISHED TO REVIEW PROGRESS TOWARDS THE GOALS SET OUT IN THE PLAN, EXAMINE CHANGES OF CONTEXT IN THE WORLD, IN CANADA AND WITHIN THE COUNCIL, AND PRESENT PRIORITIES FOR THE COMING YEAR. THE PRESENT DOCUMENT IS THE FIRST OF THESE UPDATE REPORTS.



Industrial Research at IMRI

Testing the Tensile Strength of Plastics: The Industrial Materials Research Institute, an NRC division located in Montreal, hopes to improve the durability and performance of the raw materials used by industry.

CONTENTS

I THE FIRST YEAR OF THE LONG-RANGE PLAN

1. THE PLAN 13
2. RESOURCE LEVELS FOR 1981/82 14
3. MAJOR INITIATIVES 14
4. INDUSTRIAL PROGRAMS 15
5. REDEPLOYMENT OF RESOURCES 15
6. CONCLUSIONS 16

II THE CHANGED CONTEXT FOR YEAR TWO

1. IN THE WORLD 19
2. IN CANADA 20
   i) GOVERNMENT GOALS 20
   ii) GOVERNMENT PRIORITIES 20
   iii) MEGAPROJECTS 21
3. AT THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL 22

III THE PROGRAM FOR YEAR TWO (1982/83)

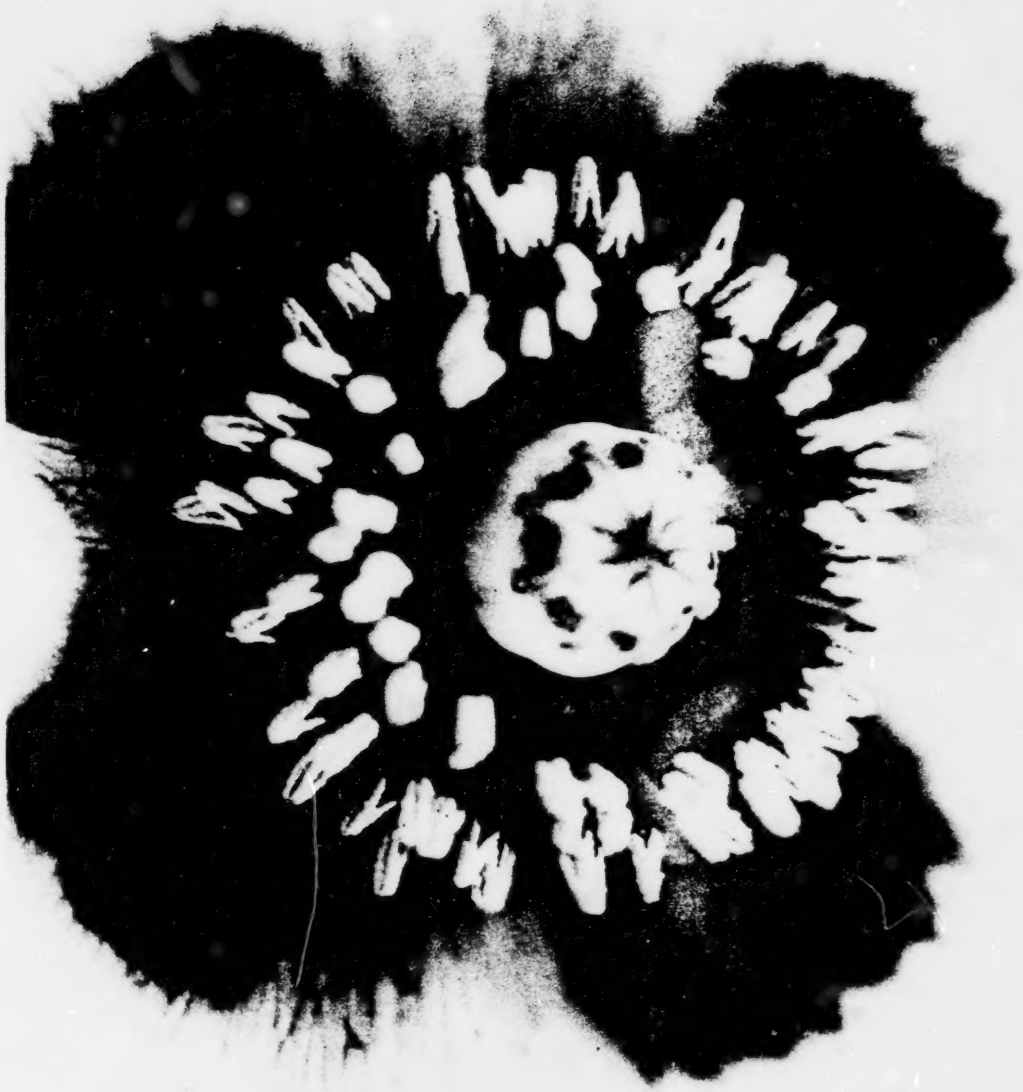
1. OVERALL FUNDING 25
2. DISTRIBUTION OF NEW FUNDING BY THEME 25
3. URGENT PRIORITIES 26

IV SUMMARY 31

V APPENDIX

RESOURCE LEVEL INCREASES FOR 1981/82 35

The First Year of the Long-range Plan



Biotechnology at NRC

A Flower of Papaver Somniferum, the Poppy: By combining cell growth and selection techniques with fermentation and analytical organic chemistry methods, Prairie Regional Laboratory scientists are studying the use of poppy cell cultures to produce the valued morphinane alkaloid codeine.

1. THE PLAN

In November 1980, the National Research Council published its first long-range plan in a document entitled "The Urgent Investment". The Plan outlined a role for NRC in the economic development of Canada, and as the main thrust for the next five years proposed aiding the technology-intensive sector of secondary industry with the ultimate aim of assisting it, through research and development, to double its production and exports by 1990.

In the Plan, this thrust was developed according to six themes:

- Industrial Expansion
- Regional Development
- Energy
- Core Support
- Social Impact
- Effectiveness

Three alternative levels of funding were proposed: (I) to implement the Plan in full; (II) to implement the Plan with no new initiatives other than those already contemplated; (III) to implement the plan with the cancellation of some contemplated initiatives. The level of Alternative I for 1985/86 was fixed by assuming that government expenditures would be one-third of the 1.5% of GNP goal which it had set, and that as a major national institution for R & D NRC would receive a major portion of the projected increase in federal investment to reach this target.

In June 1981, the thrust and themes of the Plan were approved in principle by the government. Although at that time no increase in funding was awarded above that provided in the 1981/82 Main Estimates, NRC was invited to present specific proposals in line with the Plan. Several were so proposed and approved.

2. RESOURCE LEVELS FOR 1981-82

The total resource levels proposed for the first year of the Plan (1981/82) were as follows:

	Alternative I	Alternative II	Alternative III
$ Million (1981 dollars)	405	340	304
Personnel (person-years)	3672	3399	3372

In late 1980 and early 1981, approval was provided for a number of priority programs that had been put forward in the Plan. These increases, together with inflation allowances and other adjustments to the budget, resulted in the following authorized levels for 1981/82 relative to the Estimates for 1980/81.

	1980/81	1981/82	Increase
Gross Expenditures ($Million, budget year dollars)	238	296	24.4%
Personnel (person-years)	3125	3238	3.6%

This increase, in the context of a difficult economic year, is the largest received by NRC in a decade, and most encouraging.

During the first year of the long-range plan, therefore, resource levels increased close to those of Alternative III. Details of the increases are provided in the Appendix.

3. MAJOR INITIATIVES

Several major new initiatives highlighted the year:

- A major energy project was started: the Aeolus vertical axis wind turbine generator. This is being implemented jointly with Hydro-Québec.
- Canada's fusion program was initiated with the approval of the Tokamak confinement facility, also undertaken jointly with Hydro-Québec.
- The first phase of construction was begun for NRC's Industrial Materials Research Institute at Boucherville, Québec.

- Construction was begun on the Arctic Vessel and Marine Research Institute in St. John's, Newfoundland.

- A new Division of Energy R&D was created to assist in the coordination and management of NRC's energy-related R&D support programs.

- A Third-World Desk was established to increase the effectiveness of NRC's cooperation with developing countries.

4. INDUSTRIAL PROGRAMS

NRC's industrial support programs underwent significant changes during 1981/82. The Industrial Research Assistance Program (IRAP), the Technical Information Service (TIS) and the Scientific and Engineering Student Program (SESP) were integrated to form a single Industrial Research Assistance Program. The scope and resources of the program were increased significantly, enabling, for example, the expansion of the Field Advisory Service through contracts with 11 specialized institutes. These institutes will augment the existing liaison through the provincial research organizations. The former Cooperative Projects with Industry Program (COPI), managed separately by five other federal departments, was consolidated with NRC's Program for Industry/Laboratory Projects (PILP). The new PILP structure was further broadened in scope and now provides for the transfer to industry of the benefits of the technical resources of 10 federal departments and agencies involved in research and development.

5. REDEPLOYMENT OF RESOURCES

Significant resources have been redeployed to meet urgent demands placed on NRC by changes in national needs. For example, the necessary staff positions for the Program for Industry/Laboratory Projects were derived entirely from other NRC endeavours. This process is continuing even though NRC is struggling to maintain progress on many fronts. Over the budget years 1980/81 and 1981/82, in excess of 100 person-years and $5 million have been reallocated or reoriented. Reductions were necessitated by the pressing need to provide increased support for priority projects such as CAD/CAM Development, Robotics, Rail Vehicle Research and Advanced Fuels. Among those projects which have had to suffer reductions are Food Technology, Degradation Polymers, Sensor Development, and Snow Removal Techniques.

6. CONCLUSIONS

In 1981/82, NRC's Plan evolved in the context of a considerable effort on the part of the federal government to achieve the national goal of roughly doubling the effective spending on research and development over the next five years. In fact, the government increased its own such spending by $294 million in 1981. The Minister of State for Science and Technology has made numerous speeches urging the nation, and particularly the nation's industry, to great efforts in science and technology. The government considers economic development and research to have extremely high priority as reiterated in the 1981 budget documents. Canadians now realize the urgency of the problems and seem prepared to act. A good beginning has been made and the stage set for a greater effort in the second year of the Plan.

The Changed Context
for Your Free

Social Impact at NRC

Model of the National Capital Core for Wind Tests: Tall, slab-like buildings convert some city streets into man-made canyons and generate gusty swirling winds occasionally making sidewalks unsafe. A group at NRC's National Aeronautical Establishment uses models to study how buildings alter street-level winds. The results will be used by city planners and developers to ensure that building design does not lead to deterioration of the local wind environment and reduce pedestrian comfort.

1. IN THE WORLD

Canada is not alone in recognizing the need to increase research and development in order to enhance economic development. In the past year, Sweden, Japan and particularly France have announced higher goals for R&D spending. Canada's position has improved: from 0.94% of its GNP expended on R&D in 1976 to 1.07% - an increase of 13% (these figures do not include R&D in Social Sciences and Humanities).

The Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) compares expenditure data from member countries on a regular basis, and provides a useful input in assessing Canada's efforts. Table I is a ranked listing of countries in terms of their gross expenditures on research and Development (GERD) as a fraction of gross domestic product (GDP). These figures include research on Social Sciences and Humanities. Canada's recent efforts have improved its position, and when the 1.5% target (excluding Social Sciences and Humanities) has been reached will be approaching the leading nations. However the increased concern of these nations emphasizes the major effort needed by Canada to join them.

TABLE I: OECD Data on R&D Expenditures

Country	Year	GERD as % of GDP
United States	1980	2.49
Switzerland	1979	2.45
Germany	1979	2.27
United Kingdom	1979	2.20
Japan	1980	2.04
Netherlands	1978	1.97
Sweden	1977	1.90
France	1979	1.79
Belgium	1979	1.40
Norway	1979	1.37
Yugoslavia	1977	1.20
CANADA	1981	1.18*
Finland	1979	1.08
Denmark	1979	0.97
Italy	1979	0.82
Turkey	1978	0.59
Portugal	1978	0.32
Greece	1980	0.18

* Note: 1981 percentages for Canada are based on preliminary data supplied by Statistics Canada.

2. IN CANADA

During the first year of the long-range plan, several significant events gave research and development a much higher profile in Canada. The government defined what are considered to be minimum levels of expenditures for research and development, and the Minister of State for Science and Technology emphasized the need to increase R & D, particularly to expand research activities in industry. The November 1981 Budget included a major policy paper defining the opportunities for Economic Development in the 1980's. Finally, a task force reported on major industrial projects ("Megaprojects") to be undertaken through the next two decades.

(i) Government Goals

Since the publication of NRC's long-range plan, the government has taken the opportunity to reaffirm the objective of reaching a level of 1.5% of GNP for total government and non-government investment in research and development by 1985. This is to be achieved by promoting and exploiting marketable technological opportunities which will result in internationally competitive industries, and by promoting the transfer and diffusion of industrial technology. The government expects that one-half of expenditures on R & D will be made within the private sector. This has increased markedly: yearly increases of 23, 18 and 21%* since 1979 (75% in all) underline the increased sensitivity of the industrial sector to the need for R & D. It is to be hoped that the current difficult economic climate which has been partially caused by low levels of R & D spending over the past decade will not weaken this resolve.

(ii) Government Priorities

The November Budget papers included a document entitled "Economic Development for Canada in the 1980's". This afforded the highest government priority to areas related to economic development and recognized that regional economic development will be central to public policy planning at the federal level. The specified priority areas set out were:

* The Government of Canada's Investment in Science. Ministry of State for Science and Technology Canada. April 1982.

. Developing Industry
  - Industrial Benefits from Major Projects
  - Industrial Investment and Innovation
  - Industrial Adjustment

. Developing Natural Resources
  - National Energy Program
  - Agri-Food Strategy
  - Fisheries Sector
  - Forest-based Industries
  - Mining Industry

. Developing Transportation
. Developing Exports
. Developing Human Resources

It is evident that there is a close match between these priorities and the thrusts and themes set out in NRC's long-range plan. NRC will be expected to provide much of the research and development backbone for new government initiatives in these priority areas to ensure the longer term viability of Canada's economic expansion and renewal.

(iii) Megaprojects

One of the important demands that will stimulate rapid growth of technology-intensive secondary industry over the next decade and beyond will come from major capital projects. In June 1981, a task force reported to the Minister of Industry, Trade and Commerce, that major capital projects to be implemented in Canada to the year 2000 will have a total value approaching $440 billion. These "Megaprojects", each involving over $100 million capital investment, will place enormous demands on Canadian technological capabilities and success will depend to a large extent on there being a prepared technology base. Particular demands will be evident in areas of process, material, equipment management, design and construction, manufacturing, and electronic system technologies. The magnitude of this task and the opportunity it offers to put Canada at the leading edge of these internationally demanded technologies provides a clear long-range focus for technological innovation. As pointed out by the task force, Canada will have to make

conscious efforts to enhance or even to just maintain its competitive position in the world. The emphasis placed in the NRC long-range plan on improving those manufacturing sectors will be essential if these efforts are to be fruitful.

3. AT THE NATIONAL RESEARCH COUNCIL

Although encouraging progress has been achieved during the first year of the Plan, some shortfalls and problems must be recognized.

- The funding level for the 1981/82 budget year was close to the level of alternative III as described in the long-range plan. Many high priority new initiatives in alternative II had to be deferred.

- New resources obtained for various activities have not, in general, included the necessary increases in personnel. Effective utilization of the new funds for 1981/82 required further redeployment of staff. This has compounded the Core Support shortage referred to in the long-range plan, and makes additional staff for Core Support NRC's highest immediate priority within the 5-year Plan context for the coming year. A continuing drain on this essential foundation to all of NRC's programs would greatly weaken the plan.

- No significant new initiatives have been authorized for three of the themes: Core Support, Social Impact, and Effectiveness. This has been compounded by the need to redeploy considerable existing resources to meet other program requirements, and NRC is now less able to provide the back-up and analysis necessary to implement fully its industrial programs and to maintain a sufficient flow of new knowledge.

During the first year, a major effort was made to re-identify and assign priorities to the new initiatives upon which the projected resource requirements were based. These deliberations confirmed that eventual funding at the level of alternative I will be required if the major goal of assisting in the doubling of the contribution of the technology-intensive industrial sector to Canada's GNP is to be met within ten years.

The Program for Year Two (1982-83)

Core Support in Physics

Building a Prototype Laser: Typical of the way activities in Core Support underpin all other activities at NRC, the development of lasers at NRC for purely scientific reasons provides major support to Canada's burgeoning laser industry.

1. OVERALL FUNDING

The resource levels required for the three alternatives given in NRC's long-range plan are compared to actual and forecast expenditures in Table II. To be consistent with government practice, these levels are reported in budget year dollars using standard projected inflation rates (GNE deflators).

TABLE II: Resource Levels for the Long-range Plan

	$Million (Budget Year Dollars)					
	1980/81	1981/82	1982/83	1983/84	1984/85	1985/86
Alternative I	244	405	617	850	1109	1397
Alternative II	244	340	464	576	699	904
Alternative III	244	304	390	502	623	772
NRC Gross Expenditures	227 (actual)	296 (forecast)				

It is clear that a substantial increase, at least equivalent to the increase obtained last year, will be required to match the funding level of even the most restrictive alternative.

2. DISTRIBUTION OF NEW FUNDING BY THEME

Most of the new or expanded NRC initiatives authorized for 1981/82 (detailed in the Appendix) were in support of the Industrial Expansion, Regional Development and Energy themes of the long-range plan. Although support of these themes is vital to the economic development of Canada in the short or medium term, a continued lack of new resources for the Core Support theme will unquestionably jeopardize the medium and long term. Additional funding for Core Support is urgently required and must have a much higher priority for Year Two of the Plan.

Staff levels will rapidly become a limiting factor for all themes. In particular, the distribution of the staff shortfalls is showing an alarming trend as illustrated in Table III which uses Alternative III as an example. The Core Support and Social Impact themes, essential to a balanced program effort by NRC, are suffering disproportionately compared to themes which are aimed at a more immediate impact. Although some distortion is understandable in the present period of restraint, difficulties are already manifest and a continuance will be damaging to the effectiveness of NRC.

TABLE III: Staff Requirements for 1982/83

Theme	Industrial Expansion/ Regional Development	Energy	Core Support	Social Impact	Effec-tiveness
Alternative III	2003	450	896	244	18
Projected resources	1888	432	807	206	8
Shortfall	115	18	89	38	10

3. URGENT PRIORITIES

In the Fall of 1980, NRC initiated a formal mechanism for reviewing and selecting proposals for new or enhanced activities in line with the thrust and themes of the long-range plan. Two cycles of program selection have now been completed and some 150 proposals, both from within NRC and from external sources, have been analyzed.

This exercise has reinforced the opinion that expansion of NRC's efforts is necessary if the goals set out in The Urgent Investment are to be met and if NRC is to assist in meeting the longer-term needs of Canada. There is a direct relationship between several of NRC's themes and the stated priorities of the government for economic development. The Industrial Expansion/Regional Development themes include the priority areas of developing industry, natural resources and transportation. The Energy theme contains several of the priorities expressed by the coordinated federal program for energy research and development. In the same way, the Core Support theme, which for the most part can be considered as the development and maintenance of national competence, addresses the need for longer-term development to underpin several of the government's priority areas.

NRC's existing research program is directed towards many of these priority areas for economic development and comprises activities which the Council considers to have the highest priority. As already mentioned, redeployment and reorientation is continuing to ensure the most effective use of existing resources.

Several projects which have been given very high priority by NRC are of a sufficient magnitude that new resources must be approved before work can be started. For example, to address certain aspects of industrial development, NRC has assigned the highest priority to establishing a National Institute for Advanced Manufacturing and Production Technology in Manitoba; to contribute to the development of natural

resources, two major high priority initiatives are being studied in detail, an Institute for Cold Regions Engineering in Alberta, and a program of Engineering Development for Atlantic Canada. Taking all of this input into consideration, the detailed funding requirements identified for projects now in an advanced stage of planning are illustrated in Table IV. The new funding for these proposals brings total requirements for 1982/83 to about $390 million, which corresponds to Alternative III of the Plan.

The planning and development of new proposals is a continuing process. Further proposals are now being initiated in response to the economic development priorities of the government and specific Canadian needs for science and technology. For example, the Council has identified the need for other national facilities or major programs in a number of areas, including Biotechnology, Electrochemical Research, Hydrogen Research, and Space Technology. These areas are now the subject of special studies or task forces established to examine program requirements in the context of Canada's national economic needs and the potential for contributing to regional industrial development. NRC is also in the process of developing a detailed strategy related to participation in Megaprojects and in particular to the Canadianization of the high technology component of those projects. It is the implementation of such new projects which would require the resources of Alternative II as predicted in The Urgent Investment. Further large-scale proposals will also be developed in anticipation of an easing of Canada's current economic difficulties to the extent that NRC's support of research and development could progress towards the level of Alternative I.

One of the most critical constraints to the achievement of the plan in future years will be the availability of sufficient numbers of adequately trained scientific and technical personnel. While it is recognized that the Natural Sciences & Engineering Research Council will be the principal federal source of funding to address this constraint, the NRC laboratories can make a significant contribution. For example, the employment of Research Associates and summer students already contributes to the development of manpower for high technology industries. However, the provision of additional person-years would enable NRC to increase substantially such activities. The Council has identified manpower training as an urgent priority for 1982/83 and alternative mechanisms are now being examined.

TABLE IV: Summary of Currently Identified Resource Requirements

Budget Year Dollars (Note 1)

	82/83		83/84		84/85		85/86	
	PY	$M	PY	$M	PY	$M	PY	$M
NEW RESOURCES								
Industrial Expansion/Regional Development	55	18	223	52	393	111	535	148
Energy	1	2	6	3	7	4	7	1
Core Support	25	5	75	12	127	42	187	46
Social Impact	22	4	40	5	59	6	71	7
Effectiveness (Note 2)	2	1	6	1	10	2	13	2
TOTAL NEW RESOURCES	105	30	350	73	596	165	813	204
EXISTING RESOURCE LEVELS (Note 3)	3,341	360	3,379	412	3,401	431	3,401	430
TOTAL RESOURCE REQUIREMENTS	3,446	390	3,729	485	3,997	596	4,214	634

Notes: 1. Dollar requirements for each budget year have been adjusted for inflation using standard multipliers (GNE deflators).

2. To avoid confusion, the resource required for administrative services are prorated to each theme. In "The Urgent Investment" these were all included in the Effectiveness theme.

3. Existing resource levels are projected amounts based on present constant dollar approvals, inflated using the standard multipliers.

Summary

Core Support in Biological Sciences

Microelectrodes Implanted in the Antenna of a Moth for the Study of Pheromones: Insect attack is one of the more serious natural calamities that can befall a farmer's crop and scientists at the Prairie Regional Laboratory are studying a novel method of coping with insect attacks using pheromones which naturally trigger certain behaviour patterns.

The first year of NRC's long-range plan saw the Plan approved in principle by the government, and funding increased at a rate approximately matching that of Alternative III. Several new projects were initiated and the industrial support programs expanded. Some high priority new initiatives were deferred and several programs were reduced to provide resources for more pressing needs.

NRC is the Federal government's primary research laboratory and must be maintained as a national resource. If NRC is to carry out its mandate, respond to new government initiatives, and play its traditional role in Canada's scientific efforts, a balanced set of activities must be maintained. The erosion of Core Support is already evident and if continued over the longer term, will jeopardize the viability of NRC as Canada's national laboratory.

On this basis, for Year Two, the Council recommends that funding be increased immediately to the level of Alternative III. The highest priority for Year Two within the overall Plan context is to provide increased resources for Core Support. This fundamental element, in its present overextended state, will not be able to provide NRC with essential innovation nor the ability to cope with the increased industrial program requirements of the future. The Council recommends further that the funding be increased as soon as possible towards the level of Alternative II in response to new proposals currently in the early stages of planning and development. The funding levels implied by Alternative I are still considered the most appropriate in the context of Canada's needs for expansion of the technology-intensive sector of secondary industry. It is recognized, however, that necessary funding for this Alternative is now a longer-term objective, contingent on improvements in the economic climate for such investment.

Appendix

Research in Engineering Science

Mechanical Engineering's Coastal Engineering Model Facilities These are used to produce the effects of waves and moving ice on off-shore structures such as drilling platforms, artificial islands, docks and breakwaters. This information is needed to support the increase in exploration activity in Canada's resource-rich Arctic and East Coast areas. The development of improved methods of analysis and modelling techniques to understand more fully the interaction of waves and ice with marine structures is a major program activity.

Resource Level Increases for 1981/82

1. NRC's gross expenditures and staff levels for 1981/82 increased by $58 million and 113 person-years with respect to the Estimates for 1980/81. The resource level increases fall into two categories:

   . Adjustments to the base budget to take into account the effects of inflation, cash flow adjustments for approved programs or major projects, allowances for workload increases, etc.

   . Funding for the implementation of new or expanded programs.

2. Adjustments to the base budget totalled $36 million and 88 person-years. The increases included $2 million for the transfer of the COPI program to NRC, $4 million for the construction of the Industrial Materials Research Institute, and $5 million for the space science program.

3. Funding for new or expanded programs was approved by the government towards the end of the 1980/81 budget year. Parliamentary approval for these new resources was subsequently obtained through Supplementary Estimates for 1981/82. The amounts approved are shown in Table V according to the themes of the Plan.

4. Figure 1 illustrates the distribution by theme of the resource level increases (dollars and person-years) obtained for 1981/82.

TABLE V: Funding for New or Expanded Programs

		$ M	PY
Increase to Base Budget		$36.0	88
New or Expanded Programs			
Industrial Expansion/ Regional Development	IRAP expansion	$2.9	-
	PILP expansion	3.6	-
	TIS expansion	4.8	
		11.3	-
Energy	Fusion	2.5	-
	Wind	1.8	2
	Biomass	1.2	5
	Other	4.3	17
		9.8	24
Core Support	-	-	-
Social Impact	Urea Formaldehyde Foam Insulation	0.9	1
Effectiveness	-		-
	TOTALS	58.0	113

Notes on Energy Funding:

- Fusion includes $2.3 million for the Varennes Tokamak
- Wind includes $1.3 million for the Aeolus vertical axis wind turbine generator
- The other programs include: Energy Use and Services in Buildings; Transportation; Conversion and Storage; Heat Pumps; Gas Hydrates; Coal and Oil Sands; Peat; Hydraulic and Tidal Energy; and Solar Energy.

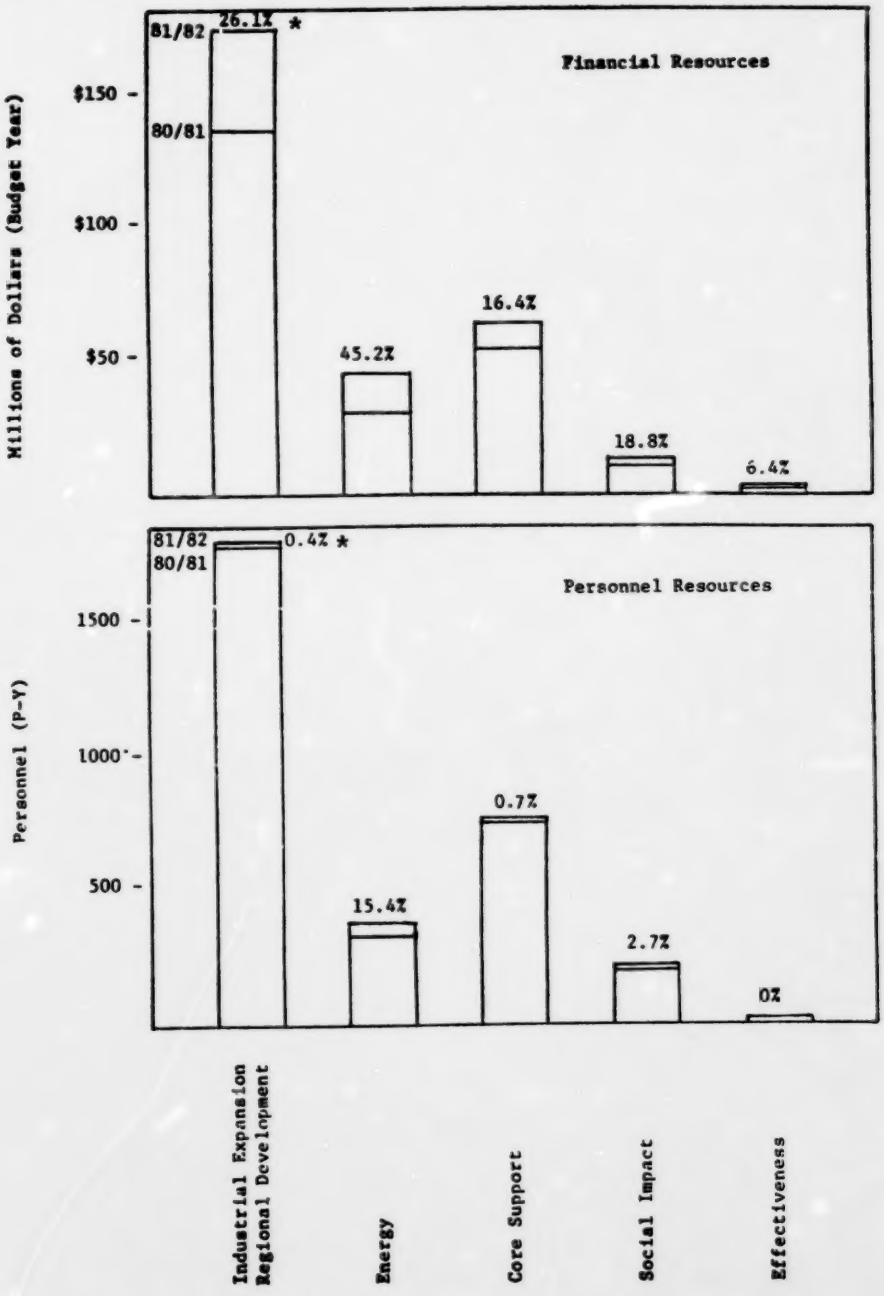
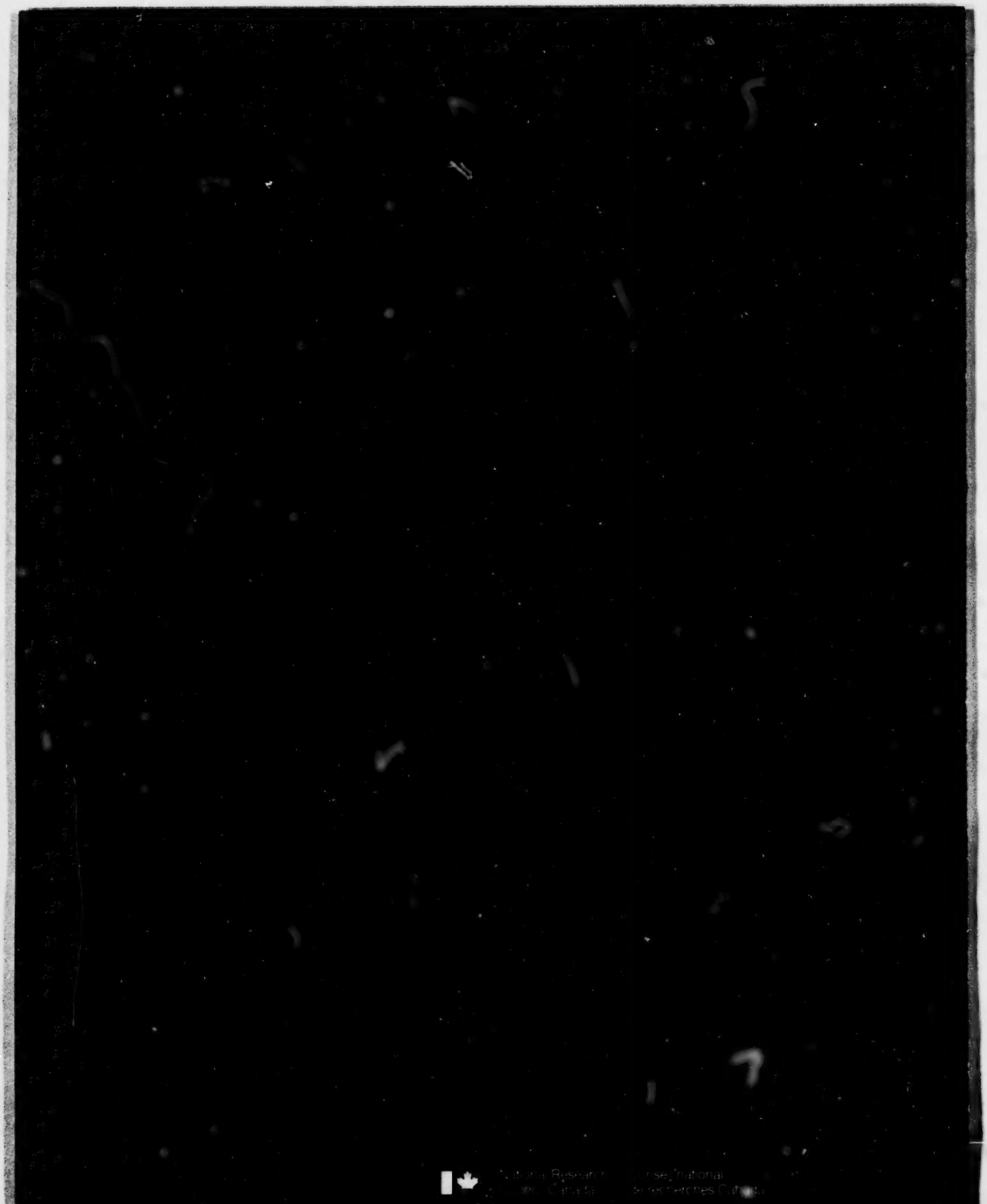


Figure 1. Resource Allocation by Theme for Budget Years 1980/81 and 1981/82.

**Percentage figures show increase of 81/82 values over 80/81 values.*



Un
investissement
urgent

Conseil national de recherches Canada
National Research Council Canada

Un investissement urgent

An deux

Conseil national de recherches du Canada

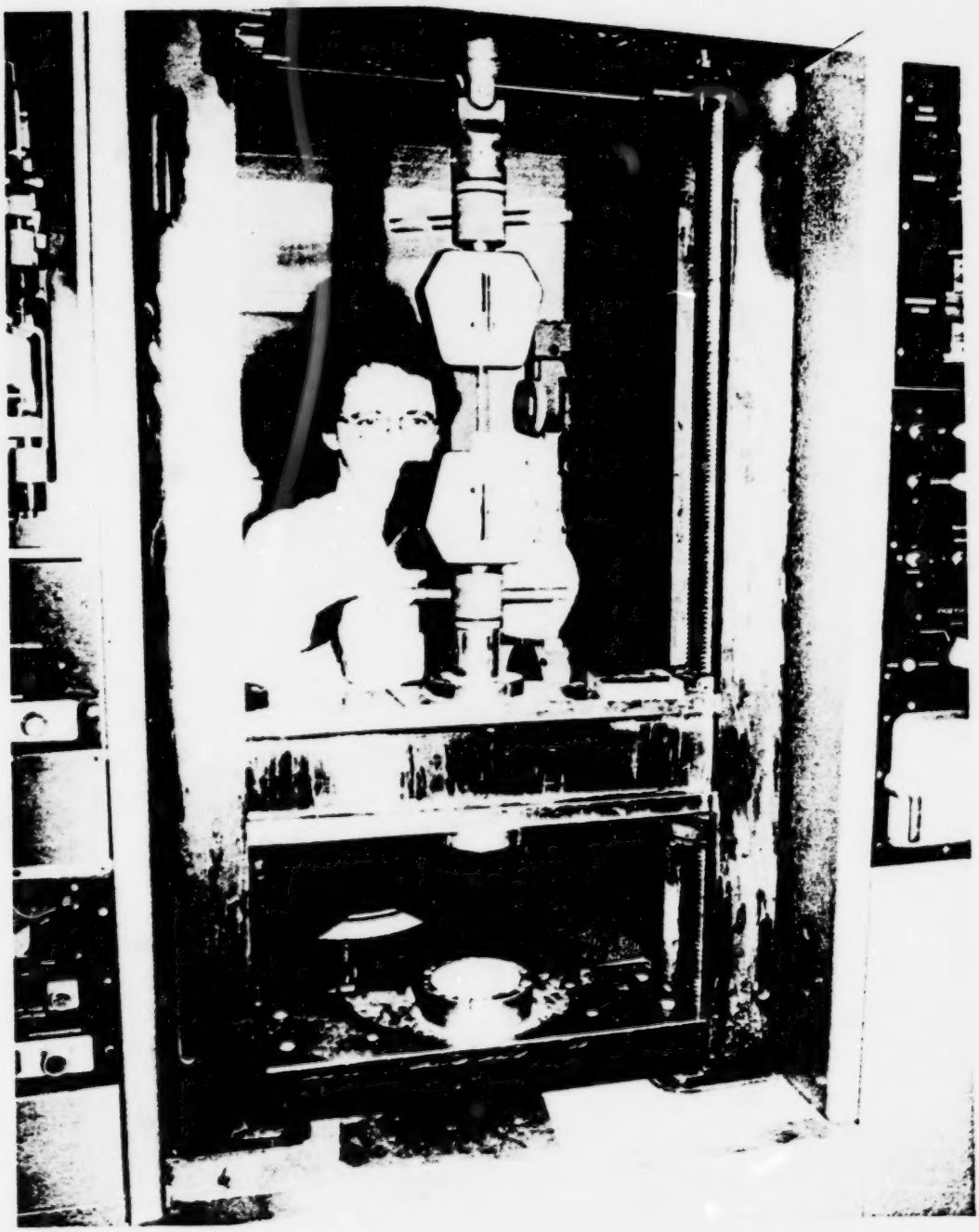
Avant-propos

Le CNRC et l'espace

Le CNRC a participé à un événement historique lorsque le télémanipulateur canadien, que l'on voit ici saisir et manoeuvrer pour la première fois une charge utile dans l'espace, a pris contact avec l'environnement pour lequel il a été conçu lors de la seconde mission de la navette Columbia. Le monde entier a pu voir la technologie canadienne à l'oeuvre. Le bon fonctionnement du bras au cours des essais amènera au pays, outre la participation assurée du Canada aux prochaines missions, des retombées encore insoupçonnées.

En 1980, Le Conseil national de recherches rendait public son Plan à long terme intitulé "Un investissement urgent". Chaque printemps sera publiée une mise à jour du plan qui tiendra compte des progrès réalisés en regard des objectifs fixés, examinera les changements survenus à l'échelle internationale, nationale et à l'intérieur du conseil et présentera les priorités pour l'année à venir. Le présent document constitue la première de cette série de mises à jour.

Table des matières



La recherche industrielle à l'IGM

Essai de résistance à la traction des plastiques: À l'Institut de génie des matériaux du CNRC, à Montréal, on espère prolonger la durée et améliorer le rendement des matières premières utilisées par l'industrie.

TABLE DES MATIÈRES

I PREMIÈRE ANNÉE DU PLAN À LONG TERME

1. LE PLAN 13
2. NIVEAUX DE RESSOURCES POUR 1981-82 14
3. PRINCIPAUX PROJETS 14
4. PROGRAMMES INDUSTRIELS 15
5. RÉAFFECTATION DES RESSOURCES 16
6. CONCLUSIONS 16

II NOUVEAU CONTEXTE POUR L'AN DEUX

1. À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE 19
2. À L'ÉCHELLE NATIONALE: 20
   i) OBJECTIFS GOUVERNEMENTAUX 21
   ii) PRIORITÉS GOUVERNEMENTALES 21
   iii) SUPERPROJETS 22
3. AU SEIN DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES 23

III PROGRAMME POUR L'AN DEUX (1982-83)

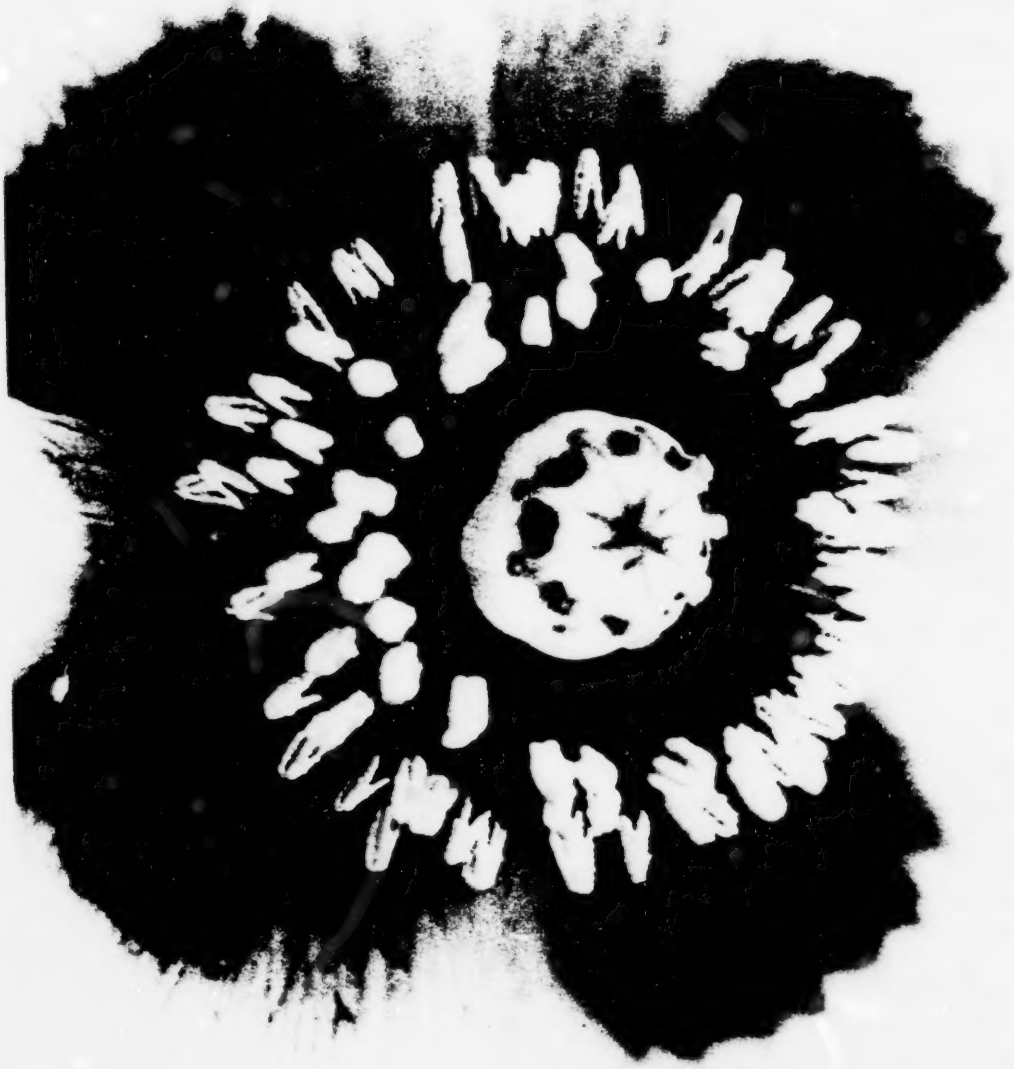
1. RESSOURCES GLOBALES 27
2. AFFECTATION DE NOUVELLES RESSOURCES PAR THÈME 27
3. URGENCES PRIORITAIRES 28

IV RÉCAPITULATION 35

V ANNEXE

AUGMENTATION DES RESSOURCES POUR 1981-82 39

Première année du Plan à long terme



La biotechnologie au CNRC

Fleur de Papaver somniferum, ou pavot: En combinant les techniques de culture et de sélection cellulaires aux techniques de fermentation et d'analyse chimique, les scientifiques du Laboratoire régional des Prairies espèrent pouvoir utiliser des cultures de cellules de pavot pour la production de codéine, précieux alcaloïde dérivé de la morphine.

1. LE PLAN

En novembre 1980, le Conseil national de recherches a rendu public son premier Plan à long terme dans un document intitulé "Un investissement urgent". Le Plan décrit le rôle du CNRC dans le développement économique du Canada et met l'accent pour les cinq prochaines années sur l'aide à apporter au secteur industriel secondaire à forte concentration technologique, le but ultime étant de l'aider à doubler sa production et ses exportations d'ici 1990 par le biais de la recherche et du développement.

Dans le Plan, cet objectif se décompose en six thèmes principaux:

- Expansion industrielle
- Développement régional
- Énergie
- Aide aux technologies de base
- Impact social
- Efficacité

Trois options possibles d'affectation des ressources ont été proposées: (I) réaliser le Plan dans sa totalité; (II) réaliser le Plan sans mettre en oeuvre d'autres projets que ceux qui sont déjà prévus; (III) réaliser le Plan en tronquant certains des projets proposés. Le niveau de l'Option I pour 1985-86 a été déterminé en supposant que les dépenses du gouvernement pour la R et D atteindraient le tiers de l'objectif de 1,5% du PNB qu'il s'était fixé et qu'en sa qualité d'organisme majeur de R et D le CNRC recevrait une importante fraction de l'investissement fédéral additionnel prévu pour atteindre cet objectif.

En juin 1981, le gouvernement a approuvé en principe les objectifs et les thèmes du Plan. Bien qu'à cette occasion aucune ressource additionnelle n'ait été accordée en sus des dépenses prévues pour 1981-82, le gouvernement a invité le CNRC à lui présenter des propositions précises en conformité avec les objectifs du Plan.

2. NIVEAUX DE RESSOURCES POUR 1981-82

Les niveaux de ressources proposés pour la première année du plan (1981-82) se chiffraient au total comme suit:

	Option I	Option II	Option III
Dépenses (millions de dollars de 1981)	405	340	304
Personnel (années-personne)	3 672	3 399	3 372

À la fin de 1980 et au début de 1981, un certain nombre de programmes prioritaires contenus dans le Plan ont été approuvés. Les nouvelles ressources ainsi mises à notre disposition, en plus de l'indexation et d'autres rajustements apportés au budget du CNRC, ont permis d'augmenter les niveaux de ressources anticipés en 1980-81 et de les porter, pour 1981-82, aux niveaux suivants:

	1980-81	1981-82	Augmentation
Dépenses brutes (millions de dollars d'origine)	238	296	24,4%
Personnel (années-personne)	3 125	3 238	3,6%

Cette augmentation, dans le contexte d'une année de difficultés économiques, est la plus importante accordée au CNRC au cours d'une décennie, et ceci est des plus encourageants.

Ainsi, les ressources ont été augmentées au cours de la première année du Plan à long terme et sont maintenant proches des niveaux proposés à l'Option III. L'Annexe donne plus de détails sur les augmentations accordées.

3. PRINCIPAUX PROJETS

Plusieurs projets majeurs ont été mis en oeuvre durant l'année:

- Un projet majeur lié à l'énergie a été lancé: l'éolienne Éole à axe vertical. Ce projet est exécuté en collaboration avec Hydro-Québec.

- Lancement du programme canadien sur la fusion thermonucléaire avec l'approbation du réacteur Tokamak de fusion thermonucléaire contrôlée par confinement magnétique, également en collaboration avec Hydro-Québec.

- La première phase de la construction de l'Institut de génie des matériaux du CNRC, à Boucherville, dans le Québec, est commencée.

- La construction de l'Institut de recherche maritime et sur les navires arctiques, situé à Saint-Jean de Terre-Neuve, est également commencée.

- Une nouvelle Division de l'énergie a été créée: elle assurera, au sein du CNRC, la coordination et la gestion des programmes d'aide à la R et D liés à l'énergie.

- Un bureau du Tiers-Monde a été créé pour améliorer la coopération du CNRC avec les pays en voie de développement.

4. PROGRAMMES INDUSTRIELS

Les programmes d'aide à l'industrie du CNRC ont subi d'importantes modifications au cours de 1981-82. Le Programme d'aide à la recherche industrielle (PARI), le Service d'information technique (SIT) et le Programme d'étudiants stagiaires en sciences et en génie (PÉSSG) ont été regroupés au sein d'un Programme d'aide à la recherche industrielle unique. Le mandat de ce programme a été substantiellement élargi et ses ressources ont été considérablement augmentées pour permettre, entre autres, l'expansion du Service de consultation régional en vue d'assurer, grâce à des contrats passés avec 11 instituts spécialisés, une meilleure représentation du CNRC auprès des organismes de recherche provinciaux. Le Programme conjoint des projets industriels (PCPI), qui était auparavant administré par cinq autres ministères fédéraux, est maintenant intégré au Programme des projets "Industrie-Laboratoires" (PPIL). Le mandat du nouveau PPIL a été élargi afin de faire bénéficier l'industrie des ressources techniques de dix agences et ministères fédéraux engagés dans des activités de R et D.

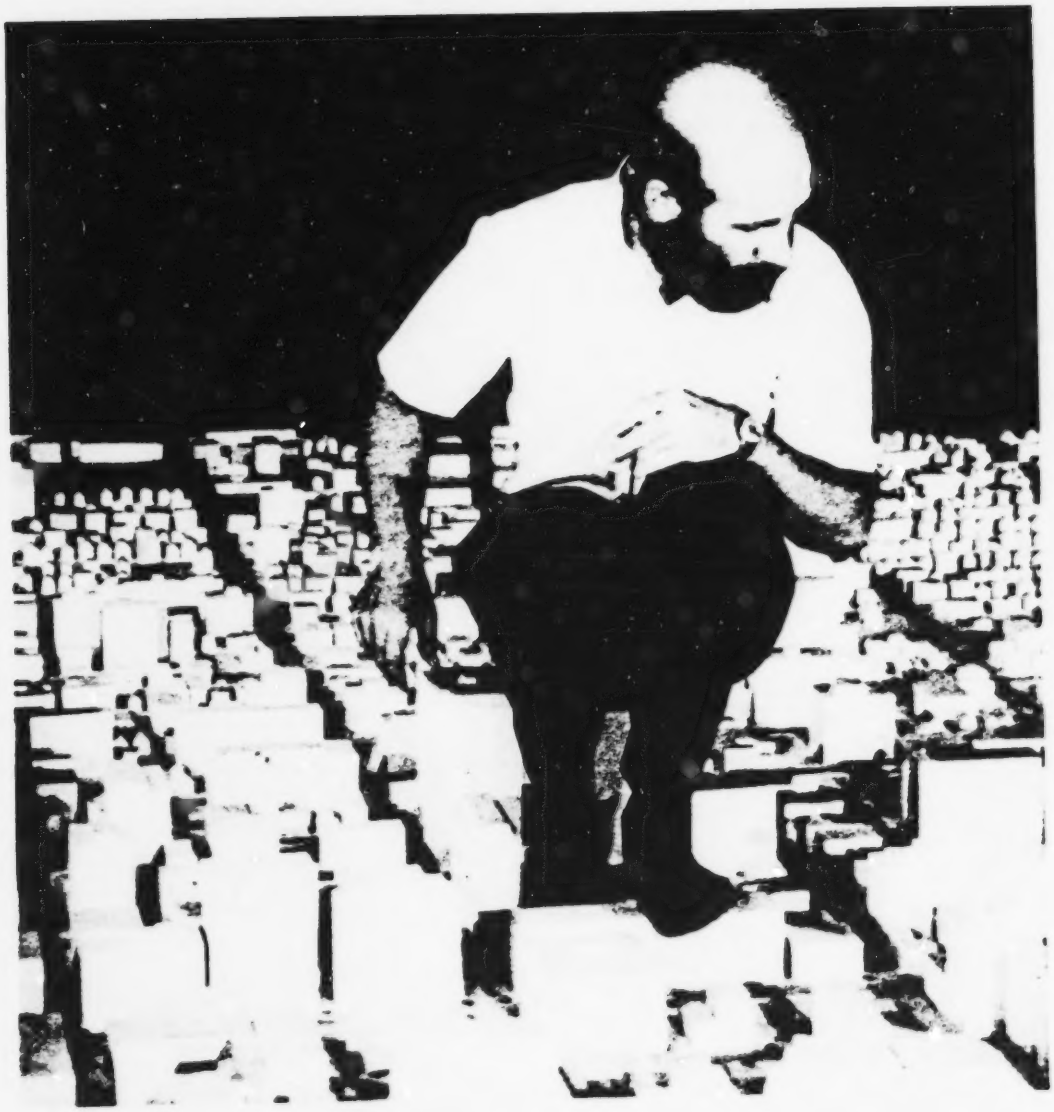
5. RÉAFFECTATION DES RESSOURCES

D'importantes ressources ont été réaffectées afin de permettre au CNRC de mieux répondre aux besoins changeants du pays. Ainsi, les postes nécessités par le Programme des projets "Industrie-Laboratoires" (PPIL) ont été entièrement créés à même les ressources provenant d'autres activités du CNRC. Ce processus se poursuit en dépit de la lutte que doit mener le CNRC sur plusieurs fronts pour faire avancer les choses. Au cours des années financières 1980-81 et 1981-82, plus de 100 années-personne et de 5 millions de dollars ont été ainsi réaffectés ou réorientés. Des réductions ont été rendues nécessaires par le besoin urgent d'accroître l'aide aux projets prioritaires comme le développement de l'informatique appliquée (CAD/CAM, CFAO en français), de la robotique, et la recherche sur les véhicules ferroviaires et les nouveaux combustibles et carburants. Parmi les projets qui ont dû subir des réductions, mentionnons la technologie alimentaire, la dégradation des polymères, la mise au point de détecteurs et les techniques d'enlèvement de la neige.

6. CONCLUSIONS

En 1981-82, le Plan du CNRC a évolué dans le contexte de l'effort considérable consenti par le gouvernement fédéral pour doubler, ou presque, les ressources consacrées à la R et D d'ici cinq ans. De fait, le gouvernement a augmenté ses propres dépenses à ce chapitre de 294 millions de dollars en 1981. Le ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie a maintes fois exhorté le pays, et particulièrement les industriels, à investir davantage dans les sciences et dans la technologie. Le gouvernement accorde une très grande priorité au développement économique et à la recherche comme réitéré dans les documents budgétaires de 1981. Les Canadiens se rendent maintenant compte du caractère urgent des problèmes et ils semblent désireux d'agir. Nous avons pris un bon départ en ce sens et tout semble indiquer que nous sommes prêts à fournir un effort encore plus grand au cours de la seconde année du Plan.

Nouveau contexte pour l'An deux



L'impact social au CNRC

Maquette du centre de la capitale nationale servant aux essais en soufflerie: Les hautes tours des centre-villes créent de véritables canyons artificiels dans lesquels s'engouffrent des rafales de vent tourbillonnaires qui rendent les trottoirs dangereux. Des chercheurs de l'Établissement aéronautique national du CNRC utilisent ce type de maquette pour étudier l'incidence des hautes structures sur le vent au niveau de la rue. Les résultats de ces études seront utilisés par les urbanistes et les planificateurs pour s'assurer que les bâtiments ne détériorent pas l'environnement éolien local et ne sont pas préjudiciables aux piétons.

1. À L'ÉCHELLE INTERNATIONALE

Le Canada n'est pas le seul pays à reconnaître qu'il lui faut accroître ses investissements en matière de recherche et de développement s'il veut stimuler son développement économique. Au cours de l'année passée, la Suède, le Japon, et tout particulièrement la France, ont annoncé des niveaux de dépenses plus élevés pour ce secteur. La position du Canada s'est améliorée: passant de 0,94% de son PNB consacré à la R et D en 1976 à 1,07%, soit une augmentation de 13% (ces chiffres ne comprennent pas la R et D concernant les Sciences sociales et les Humanités).

L'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDÉ) établit de façon régulière des comparaisons entre les dépenses faites par les différents pays membres; ces données sont utiles car elles permettent d'évaluer les efforts du Canada au chapitre de la recherche et du développement. Le Tableau I classe ces pays en fonction de leurs dépenses brutes en R et D (DBRD) présentées sous forme de pourcentage de leur produit intérieur brut (PIB). Ces chiffres comprennent la recherche sur les Sciences sociales et les Humanités. Les récents efforts consentis par le Canada ont amélioré sa position et lorsqu'il aura atteint l'objectif de 1,5% (Sciences sociales et Humanités non comprises) il s'approchera des nations qui ont pris la tête. Notons, cependant, que l'attention accrue portée par ces nations à ce secteur souligne la nécessité d'un effort majeur de la part du Canada pour les rejoindre.

TABLEAU I: Données de l'OCDÉ sur les dépenses en R et D

Pays	Année	DBRD exprimées en % du PIB
États-Unis	1980	2,49
Suisse	1979	2,45
Allemagne fédérale	1979	2,27
Royaume-Uni	1979	2,20
Japon	1980	2,04
Pays-Bas	1978	1,97
Suède	1977	1,90
France	1979	1,79
Belgique	1979	1,40
Norvège	1979	1,37
Yougoslavie	1977	1,20
CANADA	1981	1,18*
Finlande	1979	1,08
Danemark	1979	0,97
Italie	1979	0,82
Turquie	1978	0,59
Portugal	1978	0,32
Grèce	1980	0,18

* Note: Les pourcentages de 1981 pour le Canada ont été calculés en utilisant les données préliminaires fournies par Statistiques Canada.

2. À L'ÉCHELLE NATIONALE

Au cours de la première année du Plan à long terme, plusieurs événements importants ont contribué à redorer le blason de la recherche et du développement au Canada. Le gouvernement a défini certains niveaux de dépenses qu'il juge minimaux pour la R et D et le ministre d'État chargé des Sciences et de la Technologie a fait valoir la nécessité d'accentuer notre effort de R et D et d'accroître particulièrement les activités de recherche au sein de l'industrie. Le Budget de novembre 1981 comportait un important document où l'on définissait les axes que devrait suivre le développement économique du pays au cours des années 80. Un groupe de travail a également décrit les principaux projets industriels (ou "superprojets") qui devraient marquer les deux prochaines décennies.

(i) Objectifs gouvernementaux

Depuis la publication du Plan à long terme du CNRC, le gouvernement a eu l'occasion de réaffirmer son objectif de voir les fonds publics et privés investis dans la recherche et le développement s'élever à 1,5% du PNB d'ici 1985. Pour ce faire, il nous faut créer et exploiter les nouveaux marchés offerts par les récentes découvertes technologiques afin que nos industries demeurent concurrentielles sur le plan international; nous devons également encourager le transfert et la diffusion de la technologie industrielle. Le gouvernement s'attend à ce que la moitié des fonds engagés dans la R et D provienne du secteur privé. On note ici une augmentation substantielle: des augmentations annuelles de 23, 18 et 21%* depuis 1979 (75% au total) soulignent l'accroissement de la sensibilisation du secteur industriel à la nécessité de faire de la R et D. Il est à espérer que la difficile période économique que nous traversons actuellement, en partie imputable à l'insuffisance des dépenses de R et D de la dernière décennie, ne sapera pas cette détermination.

(ii) Priorités gouvernementales

Au Budget de novembre était joint un document intitulé "Développement économique pour le Canada dans les années 1980" dans lequel le gouvernement accordait la plus haute priorité aux secteurs liés au développement économique et mettait le développement économique régional au premier plan des préoccupations fédérales lors de la détermination des politiques gouvernementales. Les principaux domaines prioritaires identifiés étaient les suivants:

. Développement de l'industrie:
  - retombées industrielles des superprojets
  - innovation et investissements industriels
  - modernisation industrielle

* L'investissement du gouvernement du Canada dans les sciences. Ministère d'État chargé des Sciences et de la Technologie Canada. Avril 1982.

. Mise en valeur des ressources naturelles:
  - Programme énergétique national
  - stratégie agro-alimentaire
  - secteur des pêcheries
  - industries rattachées au secteur forestier
  - industrie minière

. Développement du transport

. Augmentation des exportations

. Mise en valeur des ressources humaines

On remarque qu'il existe une concordance frappante entre ces priorités gouvernementales et les objectifs et thèmes énoncés dans le Plan à long terme du CNRC. On s'attendra à ce que le CNRC prenne en charge une grande partie de la recherche et du développement de base nécessaires à la réalisation des objectifs fixés par le gouvernement dans ces domaines prioritaires afin d'assurer la viabilité à long terme de la politique d'expansion et de renouveau économiques du Canada.

(iii) Superprojets

Au cours de la prochaine décennie, et même au-delà, le secteur industriel secondaire à forte concentration technologique sera sollicité par des projets d'envergure qui assureront une croissance rapide de ce secteur. En juin 1981, un groupe de travail signalait au ministre de l'Industrie et du Commerce que ces projets, dont la mise en oeuvre est prévue d'ici l'an 2000, exigeront au total des investissements de près de 440 milliards de dollars. Ces "superprojets", qui représentent chacun une mise de fonds de plus de 100 millions de dollars, créeront des besoins que la technologie canadienne devra satisfaire; leur succès dépendra en grande partie de la présence a priori d'une base technologique adéquate. Les besoins se feront particulièrement sentir dans les domaines de la technologie des procédés et des matériaux, de la gestion des équipements, de la conception, de la construction, de la fabrication

et de l'électronique. Une entreprise aussi gigantesque pourrait permettre au Canada de devenir le chef de file dans nombre de technologies ayant un impact mondial et offrir à l'innovation technologique une direction claire pour l'avenir. Comme le soulignait le groupe de travail, le Canada devra s'atteler résolument à la tâche s'il veut améliorer ou à tout le moins maintenir sa position concurrentielle sur les marchés mondiaux. Il est essentiel de mettre l'accent, comme le fait le CNRC dans son Plan à long terme, sur le développement de ces secteurs industriels particuliers si nous voulons assurer le succès de cette entreprise.

3. AU SEIN DU CONSEIL NATIONAL DE RECHERCHES

Bien que des progrès encourageants aient été réalisés au cours de la première année du Plan, certains problèmes se sont manifestés et nous avons dû compter avec un certain manque au niveau des ressources. Ainsi:

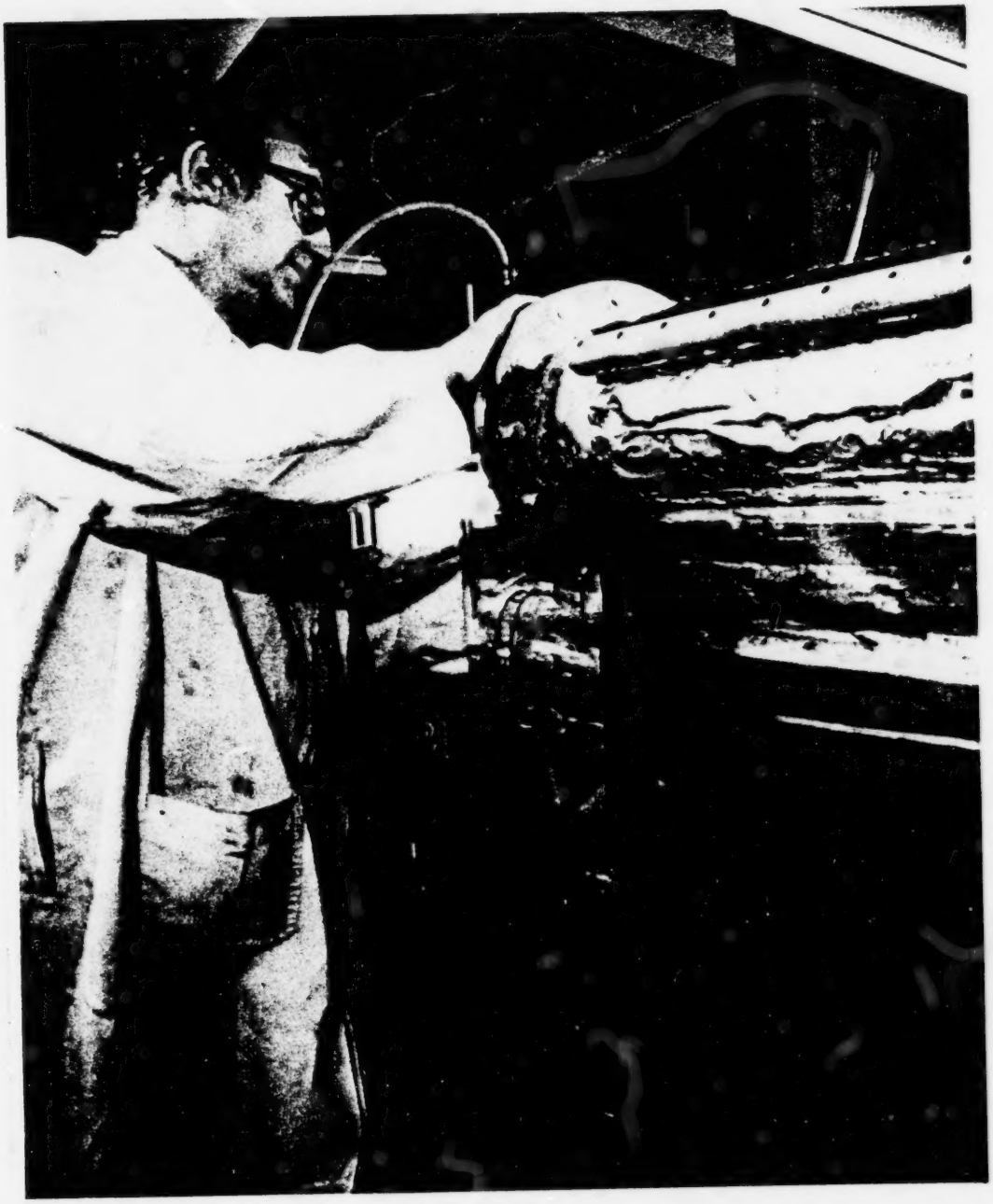
- Les ressources allouées pour l'année financière 1981-82 ont presque atteint le niveau prévu à l'Option III du Plan à long terme et la réalisation d'un grand nombre de nouveaux projets hautement prioritaires de l'Option II a dû être reportée.

- Règle générale, les nouvelles ressources obtenues pour différentes activités n'ont pas été accompagnées d'une augmentation correspondante du nombre de postes. Pour utiliser efficacement les nouveaux fonds alloués pour 1981-82, il nous a fallu réaffecter certains postes au sein du personnel existant; il en est résulté une pénurie de personnel dans le secteur de l'aide aux technologies de base, pénurie qui avait déjà été signalée dans le Plan à long terme et qui, dans le contexte dudit plan, fait de l'affection d'un supplément de personnel aux technologies de base l'une des plus hautes priorités immédiates du CNRC pour l'année prochaine. Il faut mettre un terme à cet ébranlement de ce qui constitue l'assise de l'ensemble des programmes du CNRC sous peine d'affaiblir considérablement le Plan.

. Trois des thèmes du Plan n'ont donné lieu à aucun nouveau projet d'importance: l'aide aux technologies de base, l'impact social et l'efficacité. Cette situation s'explique par la nécessité de procéder à une redistribution massive des ressources existantes au profit d'autres programmes; le CNRC est donc de moins en moins en mesure d'offrir les services de soutien et d'analyse nécessaires pour mener à bien la totalité de ses programmes industriels et pour assurer une diffusion suffisante des nouvelles connaissances.

Au cours de cette première année, nous avons tenté de mieux définir les nouveaux programmes à partir desquels les besoins en ressources avaient été estimés et nous leur avons assigné un ordre de priorité. Cet exercice a confirmé la nécessité d'atteindre finalement le niveau de financement prévu pour l'Option I si nous voulons atteindre le principal objectif, qui est d'aider à doubler d'ici dix ans la contribution du secteur industriel à forte concentration technologique au PNB canadien.

Programme pour l'An deux (1982-83)



L'aide à la recherche fondamentale en physique

La construction d'un prototype de laser: Montrant comment les travaux entrant dans le cadre de l'aide aux technologies de base sous-tendent toutes les autres activités du CNRC, la mise au point de lasers au CNRC à des fins purement scientifiques apporte une aide majeure à l'industrie canadienne du laser qui est en plein développement.

1. RESSOURCES GLOBALES

Les ressources requises pour les trois options présentées dans le Plan à long terme sont comparées aux dépenses réelles et prévues dans le Tableau II. Pour se conformer aux usages du gouvernement, ces ressources sont exprimées en dollars de l'année financière en utilisant les taux standards d'inflation prévue (indices de déflation de la DNB).

TABLEAU II: Ressources nécessaires pour le Plan à long terme

	Millions de dollars (de l'année financière)					
	80-81	81-82	82-83	83-84	84-85	85-86
Option I	244	405	617	850	1 109	1 397
Option II	244	340	464	576	699	904
Option III	244	304	390	502	623	772
Dépenses brutes du CNRC	227 (réelles)	296 (prévues)				

Il est clair qu'une augmentation substantielle, au moins équivalente à celle obtenue l'an dernier, sera nécessaire pour atteindre le niveau des ressources prévu même pour l'option la plus modeste.

2. AFFECTATION DE NOUVELLES RESSOURCES PAR THÈME

La plupart des projets du CNRC qui ont été approuvés pour l'année financière 1981-82, qu'il s'agisse de projets nouveaux ou du développement de projets existants (voir le détail en annexe), visaient l'appui des thèmes du Plan à long terme relatifs à l'expansion industrielle, au développement régional et à l'énergie. Bien que l'appui de ces thèmes soit vital pour le développement économique à court ou moyen termes du Canada, un manque prolongé de nouvelles ressources pour l'aide aux technologies de base compromettra inévitablement le moyen et le long termes. Il existe besoin urgent de ressources supplémentaires pour l'aide aux technologies de base et une bien plus grande priorité doit donc être accordée à cette question au cours de la seconde année du Plan.

Les niveaux de dotation en personnel deviendront rapidement un facteur limitatif pour tous les thèmes. Notons en particulier la distribution de l'insuffisance de personnel qui, comme le montre le Tableau III avec l'Option III servant d'exemple, commence à atteindre des proportions alarmantes. Les thèmes de l'aide aux technologies de base et de l'impact social, essentiels à un programme équilibré du CNRC, souffrent plus sérieusement du manque de personnel que les thèmes pour lesquels on vise un impact plus immédiat. Bien qu'un tel écart soit compréhensible dans l'actuelle période de récession, des difficultés se présentent déjà et, si cet état de choses persiste, le rôle et l'efficacité du CNRC s'en trouveront affectés.

TABLEAU III: Besoins en personnel pour 1982-83

Thème	Expansion industrielle/ Développement régional	Énergie	Aide aux technologies de base	Impact social	Efficacité
Option III	2 003	450	896	244	18
Ressources prévues	1 888	432	807	206	8
Manque	115	18	89	38	10

3. URGENCES PRIORITAIRES

Au cours de l'automne 1980, le CNRC a mis sur pied un système officiel pour la révision et la sélection de propositions concernant des activités nouvelles ou intensifiées conformes aux objectifs et aux thèmes du Plan à long terme. Deux cycles de sélection de programmes ont maintenant été achevés et quelque 150 propositions, provenant aussi bien du CNRC que de sources extérieures, ont été analysées.

Cet exercice de révision est venu renforcer la conviction CNRC qu'il lui est nécessaire d'intensifier ses efforts s'il veut atteindre les objectifs fixés dans Un investissement urge et s'il veut continuer à répondre aux besoins du pays à long terme, conformément aux thèmes qu'il a lui-même mis de l'avant et aux priorités établies par le gouvernement relativement au développement économique. Aux thèmes de l'expansion industrielle et du développement régional sont associés les domaines prioritaires que sont le développement de l'industrie, la mise en valeur des ressources naturelles et

le développement du transport. Le thème de l'énergie reprend plusieurs des priorités mises de l'avant dans le programme fédéral conjoint de R et D énergétiques. Le thème de l'aide aux technologies de base, qui propose essentiellement d'entretenir et de développer les compétences canadiennes, correspond à un besoin de développement à long terme et s'inscrit lui aussi dans les domaines prioritaires définis par le gouvernement.

Le programme actuel de recherche du CNRC est axé sur un grand nombre de domaines prioritaires associés au développement économique et comprend les secteurs d'activité qu'il identifie comme hautement prioritaires. Comme on l'a mentionné précédemment, le CNRC procède actuellement à une redistribution de ses ressources et à une réorientation de ses priorités en vue d'une utilisation optimale des ressources existantes.

Plusieurs des projets auxquels le CNRC assigne la plus haute priorité sont des projets d'envergure qui nécessitent que des crédits importants soient approuvés avant que les travaux ne puissent commencer. Par exemple, en vue de répondre à certains besoins en matière de développement industriel, le CNRC préconise en priorité l'établissement d'un Institut national de technologie de la fabrication et de la production au Manitoba; il étudie également très attentivement deux autres importants projets susceptibles de contribuer à la mise en valeur de nos richesses naturelles, soit: un Institut d'ingénierie des régions froides, dans l'Alberta, et un programme de développement des ressources en génie dans la région de l'Atlantique. Compte tenu des priorités susmentionnées, on trouvera au Tableau IV le détail des besoins financiers pour les projets ayant maintenant atteint un stade avancé de planification. Les ressources financières additionnelles nécessaires à la réalisation de ces projets portent, pour 1982-83, le total des besoins à environ 390 millions de dollars, ce qui correspond à l'Option III du Plan.

La planification et l'élaboration de nouvelles propositions constituent un processus permanent. De nouvelles propositions sont avancées en réponse aux priorités d'expansion économique du gouverne ent et des besoins

particuliers du Canada en matière de recherche scientifique et technique. C'est ainsi que le Conseil a mis en évidence le besoin d'installations nationales ou de programmes majeurs dans un certain nombre de domaines comprenant la biotechnologie, la recherche électrochimique, la recherche sur l'hydrogène et la technologie aérospatiale. Ces domaines font actuellement l'objet d'études spéciales et des groupes de travail ont été créés pour examiner les besoins des programmes à la lumière de la situation économique nationale et de la possibilité de contribuer au développement industriel régional. Le CNRC s'emploie actuellement à mettre au point les détails d'une stratégie visant sa participation aux superprojets et lui permettant, plus particulièrement, d'augmenter le contenu canadien de la technologie de pointe mise au point dans le cadre de ces projets. C'est la mise en oeuvre de ces nouveaux projets qui nécessiterait la mobilisation des ressources prévues à l'Option II comme indiqué dans Un investissement urgent. D'autres projets de grande envergure seront également proposés en prévision d'un aplanissement des difficultés économiques actuelles du Canada, de sorte que l'appui accordé par le CNRC à la recherche et au développement pourrait atteindre progressivement le niveau de l'Option I.

L'un des éléments risquant le plus d'affecter la réalisation du Plan dans les années à venir sera la disponibilité d'un personnel suffisant possédant une formation scientifique ou technique adéquate. Bien qu'il soit reconnu que le Conseil de recherches en sciences naturelles et en génie soit la principale source fédérale de financement susceptible de parer à cette contrainte, les laboratoires du CNRC peuvent également apporter une contribution notable sur ce plan. L'emploi d'attachés de recherche et d'adjoints d'été, par exemple, contribue déjà à la formation d'une main-d'oeuvre pour les industries de technologie de pointe. Cependant, l'affectation d'années-personne supplémentaires pourrait permettre au CNRC d'intensifier substantiellement ce type d'activités. Le Conseil a désigné la formation du personnel comme priorité urgente pour l'année financière 1982-83 et on procède actuellement à l'examen de mécanismes de rechange.

TABLEAU IV: Récapitulation des besoins actuellement identifiés

Montants en dollars de l'année financière (Note 1)

	82-83		83-84		84-85		85-86	
	A-P	$M	A-P	$M	A-P	$M	A-P	$M
NOUVEAUX BESOINS								
Expansion industrielle/Développement régional	55	18	223	52	393	111	535	148
Énergie	1	2	6	3	7	4	7	1
Aide aux technologies de base	25	5	75	12	127	42	187	46
Impact social	22	4	40	5	59	6	71	7
Efficacité (Note 2)	2	1	6	1	10	2	13	2
TOTAL DES NOUVEAUX BESOINS	105	30	350	73	596	165	813	204
NIVEAUX ACTUELS DES BESOINS (Note 3)	3 341	360	3 379	412	3 401	431	3 401	430
TOTAL DES BESOINS	3 446	390	3 729	485	3 997	596	4 214	634

Notes: 1. Les besoins en dollars correspondant à chaque année budgétaire ont été ajustés pour tenir compte de l'inflation en utilisant les multiplicateurs standardisés (indices de déflation de la DNB).

2. Pour éviter toute confusion, les besoins correspondant aux services administratifs sont calculés pour chaque thème. Dans "Un investissement urgent" ceux-ci sont inclus dans le thème "Efficacité".

3. Les niveaux actuels des besoins sont les montants projetés calculés sur les autorisations actuelles en dollars constants incorporant le montant de l'inflation déterminé à l'aide des multiplicateurs standardisés.

Récapitulation

L'aide à la recherche fondamentale en sciences biologiques

Microélectrodes implantées dans l'antenne d'un insecte pour l'étude des phérormones: L'infestation d'insectes est l'un des fléaux naturels les plus sérieux qui puissent frapper les récoltes, et les scientifiques du Laboratoire régional des Prairies étudient une nouvelle méthode de prévention de ces infestations utilisant des phérormones, substances naturelles qui déclenchent un comportement particulier chez l'insecte.

Au cours de sa première année d'exécution, le Plan à long terme du CNRC a reçu l'approbation de principe du gouvernement et l'accroissement du taux de financement a suivi une progression approximativement parallèle à celle de l'Option III. Plusieurs nouveaux projets ont été lancés et les programmes d'aide à la recherche industrielle ont été développés. Quelques nouveaux projets hautement prioritaires ont dû être différés et plusieurs programmes ont dû être réduits pour faire place à des besoins plus pressants.

Le CNRC est le principal organisme de recherche du gouvernement fédéral et il doit être maintenu comme tel à titre de ressource nationale. Pour que le CNRC puisse s'acquitter de son mandat, répondre aux nouvelles initiatives gouvernementales et jouer son rôle traditionnel dans le cadre de l'effort scientifique canadien, il est important de maintenir un ensemble équilibré d'activités. L'affaiblissement de l'aide aux technologies de base est déjà évident et si cette situation devait persister encore longtemps la viabilité du CNRC comme laboratoire national du Canada sera compromise.

À la lumière de cette perspective, le Conseil recommande que pour l'An Deux du Plan le financement soit immédiatement porté au niveau de celui de l'Option III. La plus grande priorité pour l'An Deux dans le contexte global du Plan est d'accroître le niveau des ressources destinées à l'aide aux technologies de base. Ce secteur vital, qui ne peut déjà plus suffire à la tâche, ne sera plus en mesure d'insuffler au CNRC des innovations essentielles ni de faire face aux exigences croissantes des programmes industriels. Le Conseil recommande également d'augmenter dès que possible le financement pour qu'il atteigne le niveau de l'Option II et réponde ainsi aux besoins de nouvelles propositions qui sont arrivées aux stades préliminaires de la planification et du développement. Les niveaux de financement qu'implique l'Option I sont toujours considérés comme étant les plus appropriés dans le contexte des besoins canadiens relatifs au développement du secteur à forte concentration technologique de l'industrie secondaire. On reconnaît cependant que le financement nécessaire pour cette option est maintenant devenu un objectif à long terme subordonné à l'amélioration du climat économique indispensable qui permettrait un tel investissement.

Annexe

Recherche en ingénierie

Installations de la Division de génie mécanique pour l'étude sur maquettes des travaux maritimes: Ces installations servent à étudier l'action des vagues et de la glace dérivante sur des structures comme les plates-formes de forage, les îles artificielles, les docks et les brise-lames. Ces données sont indispensables pour répondre aux besoins résultant de l'accroissement des travaux d'exploration dans l'Arctique canadien et certaines régions du littoral est riches en ressources naturelles. On attache beaucoup d'importance dans le cadre des programmes du CNRC à l'amélioration des méthodes d'analyse et des techniques de modélisation pour acquérir une meilleure connaissance de l'interaction des vagues et de la glace avec les structures marines.

Augmentation des ressources pour 1981-82

1. Les dépenses brutes et les effectifs du CNRC pour 1981-82 ont respectivement augmenté de 58 millions de dollars et de 113 années-personne par rapport aux prévisions budgétaires de 1980-81. Les augmentations des ressources tombent dans deux catégories:

   . Rajustements au budget de base pour tenir compte des effets de l'inflation, rajustements des liquidités pour les programmes approuvés ou des projets majeurs, provisions pour les augmentations de charge de travail, etc.

   . Financement pour la mise en oeuvre de nouveaux programmes ou le développement de programmes existants.

2. Rajustements au budget de base s'élevant à un total de 36 millions de dollars et à 88 années-personne. Ces augmentations comprennent 2 millions de dollars pour le transfert du Programme conjoint de projets industriels (PCPI) au CNRC, 4 millions de dollars pour la construction de l'Institut de génie des matériaux, et 5 millions de dollars pour le programme relatif aux sciences spatiales.

3. Le financement correspondant aux nouveaux programmes ou au développement de programmes existants a été approuvé par le gouvernement vers la fin de l'année financière 1980-81. L'approbation parlementaire de ces nouvelles ressources a été obtenue dans le cadre du Budget supplémentaire de 1981-82. Les montants approuvés figurent au Tableau V en fonction des thèmes du Plan.

4. La Figure 1 représente la répartition par thème des augmentations de ressources (dollars et années-personne) obtenues pour 1981-82.

TABLEAU V: Financement des nouveaux programmes ou développement des programmes existants

		$M	A-P
Accroissement du budget de base		36,0	88
Nouveaux programmes ou développement des programmes existants			
Expansion industrielle/ Développement régional	Développement du PARI	2,9	-
	Développement du PPIL	3,6	-
	Développement du SIT	4,8	
		11,3	-
Énergie	Fusion thermocléaire	2,5	-
	Énergie éolienne	1,8	2
	Énergie de la biomasse	1,2	5
	Divers	4,3	17
		9,8	24
Aide aux technologies de base	-	-	-
Impact social	Mousse isolante d'urée-formaldéhyde	0,9	1
Efficacité	-		-
	TOTAUX	58,0	113

Notes sur le financement relatif à l'énergie:

- La fusion thermonucléaire comprend 2,3 millions de dollars pour le Tokamak de Varennes
- L'énergie éoliepne comprend 1,3 million de dollars pour l'éolienne à axe vertical "Eole"
- Les divers autres programmes comprennent: l'utilisation de l'énergie et des services énergétiques dans les bâtiments; les transports; la conversion et le stockage; les pompes à chaleur; les hydrates de gaz; le charbon et les sables bitumineux; la tourbe; l'énergie hydraulique et marémotrice; et l'énergie solaire.

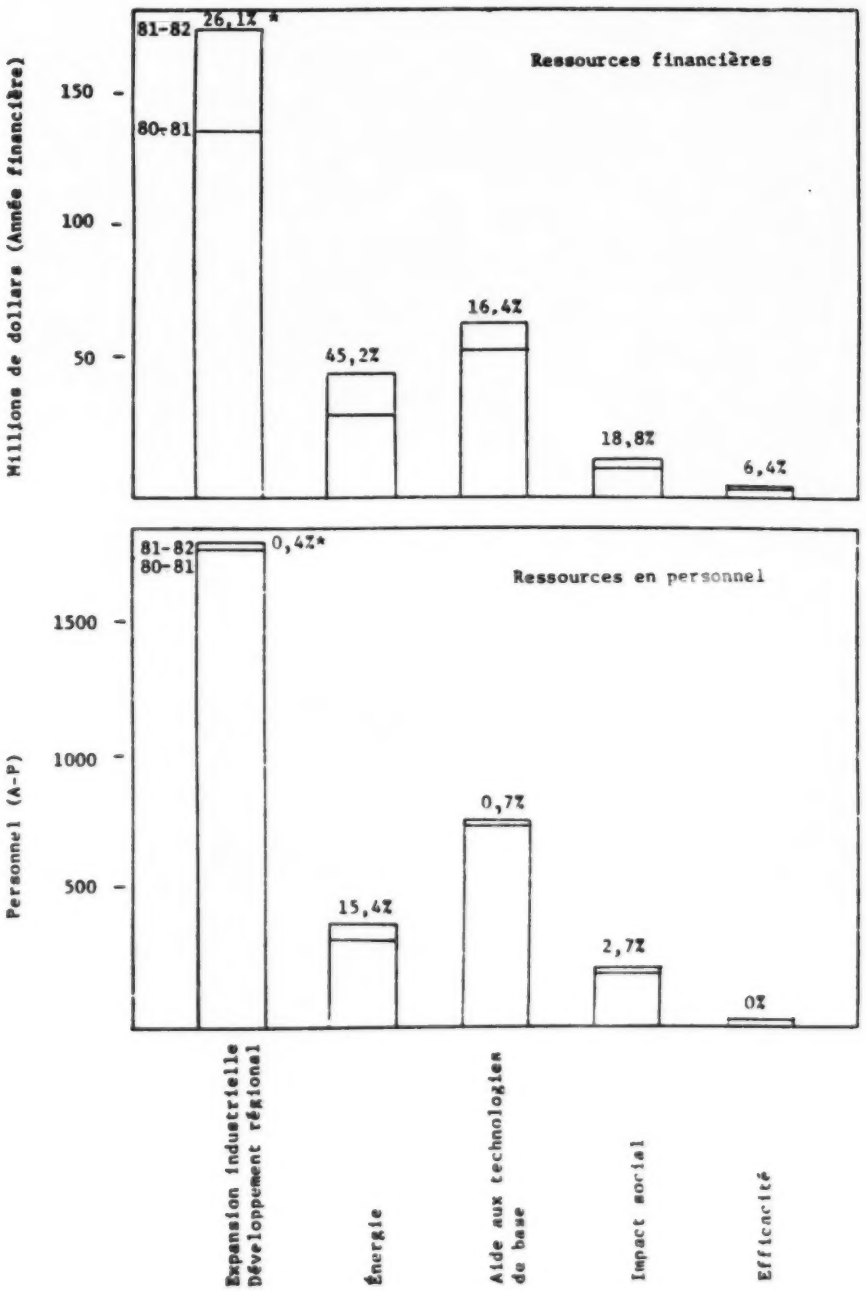


Figure 1. Affectation des ressources par thème pour les années financières 1980-81 et 1981-82.

**Les pourcentages indiquent les augmentations de 1981-82 par rapport à 1980-81.*